

STELLINGEN

behorende bij het proefschrift

**Acceleration of Iterative Methods by Coarse Grid Corrections**

van

Paul M. de Zeeuw

Amsterdam, 22 januari 1997

- I -

De gediscretiseerde eenheidsoperator voor 2D gridfuncties die gegeven wordt door het stencil

$$\begin{bmatrix} \alpha^2 & \alpha(1-2\alpha) & \alpha^2 \\ \alpha(1-2\alpha) & (1-2\alpha)^2 & \alpha(1-2\alpha) \\ \alpha^2 & \alpha(1-2\alpha) & \alpha^2 \end{bmatrix}$$

is instabiel voor  $\alpha \geq \frac{1}{4}$ , dat wil zeggen: heeft een niet-lege kern.

Hoofdstuk 4 van dit proefschrift.

C.B. VREUGDENHIL, Chapter 2: Linear central finite-difference methods, in: C.B. Vreugdenhil and B. Koren, eds., *Numerical Methods for Advection-Diffusion Problems*, Notes on Numerical Fluid Mechanics 45 (Vieweg Verlag, Braunschweig, 1993) 27–54.

- II -

De ongelijkheid van *Proposition 5.3.1*, met de constante  $\mu_2$ , in hoofdstuk 5 van dit proefschrift, impliceert dat de methode Bi-CGSTAB met multigrid preconditionering aan de linkerkant leidt tot een scherp stopcriterium voor de fout in de discrete oplossing. Dit criterium valt bovendien met op eenvoudige wijze beschikbare grootheden te valideren.

- III -

Bij de Scharfetter-Gummel discretisatie van de (1D) halfgeleider- vergelijkingen, met de electrostatische potentiaal  $\psi$  en de quasi-Fermi potentialen  $\phi_n$  en  $\phi_p$ , zal een rekenrooster gebaseerd op equidistributie van de functie  $\zeta = |\phi_p - \psi| + |\psi - \phi_n|$  leiden tot robuustere en snellere convergentie van de niet-lineaire multigrid methode vergeleken met de situatie van een uniform rekenrooster. Een schatting van de functie  $\zeta$  kan op iteratieve wijze verkregen worden.

Hoofdstuk 6 van dit proefschrift.

- IV -

De door R ude en Hemker voorgestelde gewichten bij extrapolatie van gridfuncties vanaf meerdere grove roosters, blijkt de benodigde orde van nauwkeurigheid in de zogeheten *accuracy condition* voor prolongaties en restricties te verlagen.

Hoofdstuk 7 van dit proefschrift.

- V -

Voor het efficiënte oplossen met een multiroostermethode van gediscretiseerde diffusie-problemen die naast anisotropie gekenmerkt worden door discontinue coëfficiënten, verdient het aanbeveling de aanpak van *multiple semi-coarsening* te integreren met de aanpak van operator-afhankelijke prolongaties. Als voorbeeld kan formule (7.17) van dit proefschrift dienen. Behalve de keuze van de gewichten  $\omega$  volgens (7.20), zouden de prolongaties  $P_{\mathbf{n},\mathbf{n}-\mathbf{e}}$  en  $P_{\mathbf{n},\mathbf{n}-\mathbf{e}_k}$ ,  $k = 1, 2$ , gekozen kunnen worden als beschreven in hoofdstuk 3 van dit proefschrift.

Hoofdstuk 1, 3 en 7 van dit proefschrift.

- VI -

Als bij een gegeven natuurlijk en oneven getal  $N$ , er natuurlijke getallen  $n$  en  $m$  bestaan,  $n < m$ , die voldoen aan

$$\frac{2}{N} = \frac{1}{n} + \frac{1}{m},$$

dan heet het paar  $(n, m)$  een twee-terms decompositie van  $N$  te zijn. Er geldt:

1. Bij iedere (oneven)  $N$  bestaat minstens één twee-terms decompositie.
2. Van de 28 twee-terms decomposities zoals die te vinden zijn in de arithmetische tabel op de *Rhind Mathematical Papyrus*, zijn er 25 te verklaren volgens het toegevoegde voorschrift:

“Er dient een natuurlijk getal  $z$  te bestaan, zodanig dat

$$\frac{1}{m} = \frac{1}{z} \left( 1 - \frac{1}{n} \right). \tag{1}$$

Bij meerdere mogelijkheden voor  $z$  dient die keuze gedaan te worden waarvoor  $n$  zo groot mogelijk is.”

R.J. GILLINGS, *Mathematics in the Time of the Pharaohs* (Dover, New York, 1982).

A. SCOTT AND H.R. HALL, Egyptian leather roll of the 17th century B.C., *British Museum Quarterly* 2 (1927) 56f.

- VII -

Er bestaat gebrek aan incomplete decomposities zonder gebreken.

- VIII -

Wetenschap is geen levensbeschouwing, maar heeft daar wel een sterke invloed op.

- IX -

Als journalistiek en politiek in symbiose leven, lijdt de waarheid.

- X -

Het Nederlandse drugsbeleid is er een met de Franse slag.